

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04186134 **Image available**

INK JET RECORDING HEAD

PUB. NO.: 05-177834 [JP 5177834 A]
PUBLISHED: July 20, 1993 (19930720)
INVENTOR(s): KITAHARA TSUYOSHI
APPLICANT(s): SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation)
, JP (Japan)
APPL. NO.: 04-161972 [JP 92161972]
FILED: May 28, 1992 (19920528)
INTL CLASS: [5] B41J-002/045; B41J-002/055; B41J-002/135
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: M, Section No. 1503, Vol. 17, No. 595, Pg. 141,
October 29, 1993 (19931029)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide an ink jet recording head equipped with a nozzle plate stably flying an ink droplet without deforming the nozzle plate by pressure or the like.

CONSTITUTION: A nozzle plate 1 is formed so as to have thickness sufficient to generate no deformation due to pressure and a recessed part 3 having a diameter D far larger than the diameter (d) of an orifice is formed on the rear surface of the nozzle plate 1 so as to leave the thickness corresponding to the axial length of a nozzle 2 and the nozzle 2 opened to the surface of the nozzle plate 1 is formed to the deep part of the recessed part. By this constitution, an ink droplet is stably emitted to recording paper by the strong buffer effect possessed by the nozzle plate 1 and the recessed part 3.

?

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-177834

(43)公開日 平成5年(1993)7月20日

(51)Int.Cl.⁵

B41J 2/045
2/055
2/135

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C
9012-2C

B41J 3/04

103 A

103 N

審査請求 未請求 請求項の数7(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-161972

(22)出願日 平成4年(1992)5月28日

(31)優先権主張番号 特願平3-132896

(32)優先日 平3(1991)5月4日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 北原 強

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

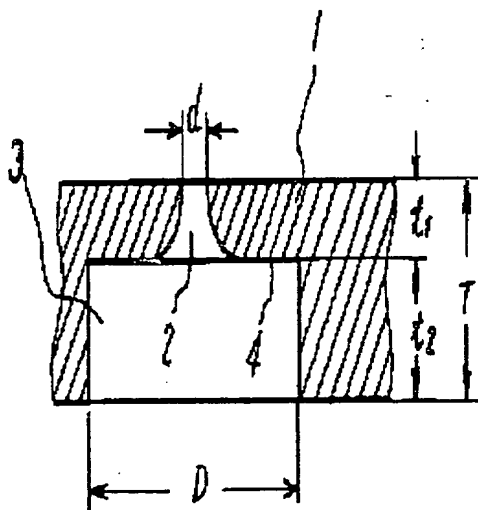
(74)代理人 弁理士 西川 慶治 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57)【要約】

【目的】 圧力等によって変形することなくインク滴を安定的に飛翔させるノズルプレートを用意したインクジェット記録ヘッドの提供。

【構成】 ノズルプレート1を圧力によって変形しないよう十分な肉厚を持たせて形成するとともに、このノズルプレート1の背面に、ノズル2の軸長 l_1 に相当する肉厚を残してオリフィスの径 d よりはるかに大径 D の凹部3を形成して、その内奥に、ノズルプレート1の表面に開口するノズル2を形成し、強固なノズルプレート1と凹部3の持つバッファ効果によって、インク滴を記録紙に安定的に吐出させるようにしたもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気機械変換手段による加圧作用を受けてインク加圧室内のインクをノズルから記録媒体上へ吐出させる形式のインクジェット記録ヘッドであって、該インク加圧室を、圧力及び振動に対して変形しない十分な肉厚を有するノズルプレートにより覆うとともに、該ノズルプレートの背面に、ノズルの軸長に相当する肉厚を残してノズルのオリフィス径よりはるかに大径の凹部を各ノズル毎に形成して、該凹部の内奥に、上記ノズルプレートの前面に開口するノズルを形成したインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 載置した加圧プレートとともにノズル毎に独立したインク加圧室を形成するような、かつ両端に該各インク加圧室と連通する流路を形成するような短い画壁を、隣接するノズルを画するようにして上記ノズルプレートの背面に突設したことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 ノズルプレート背面の上記凹部を、ノズルのオリフィス径よりはるかに大径の円筒状凹部となしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 ノズルプレート背面の上記凹部を、ノズルのオリフィス径よりはるかに大径で、かつのノズルプレートの背面に向けてテーパ状に拡開する凹部となしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 ノズルプレート背面の上記凹部を、ノズルのオリフィス径よりはるかに大径でかつ段階的に拡大する凹部となしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項6】 ノズルプレート背面の上記凹部を、ノズルのオリフィス径よりはるかに大径のカップ状凹部となしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項7】 ノズルプレートの背面に、ノズルの軸長に相当する肉厚を残してノズルのオリフィス径よりはるかに大径のカップ状凹部を形成する一方、上記ノズルプレートの前面から該凹部に向けてカップ状の凹部を穿設して、上記両凹部の底部に形成される連通孔をノズルとなしたことを特徴とする請求項1または2記載のインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気機械変換手段の運動エネルギーによりインク室内のインクを液滴として記録紙上に飛翔させて、ドット像を形成するインクジェット記録ヘッドに関し、より詳しくは、そのノズルの形状に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクを液滴として記録紙上に飛翔させ

てドットの集合による文字や図形を形成するインクジェット記録ヘッドには、通常、圧力室を覆うようにして薄いノズルプレートが設けられていて、そこに必要とする数のノズルが形成されている。

【0003】 このように薄いノズルプレートを用いることは、ノズルの形成を容易にすることと、オリフィスの径に対するノズルの軸方向長さをある所定の範囲内に抑えて、インクの吐出効率をより高めるようにすることにある。

【0004】 ところが、印字品質をより高めるためにより小さなインク滴を飛翔させるべくオリフィスの径をより小さくした場合には、これに伴って、ノズルプレートをより薄くする必要が生じてきて、その剛性が問題となってくる。

【0005】 これは、インク滴の吐出手段として圧電振動子を用いるようにしたものにおいて特に問題で、ノズルプレートを極度に薄くすると、これに高い周波数で1～5Kg/cm²の繰り返し荷重を加えた場合に、ノズルプレートが簡単に変形してインク滴の飛翔方向を狂わせることになる。

【0006】 もとより、このような問題に対しては、米国特許第4282533号明細書に見られるように、圧力、振動に耐えられる十分な厚みを持ったノズルプレートを用い、この背面に溝を設けて、その底部に必要な数のノズルを列設するようにしたものも提案されているが、このように構成した場合には、選択した1つの圧電振動子を作動させた場合でも、その圧力が溝の軸線方向に応力集中として作用する結果、ノズルプレートを大きく撓ませたり、あるいは加えた圧力が溝に沿って伝播する結果、クロストークを発生させかねないといった別の問題が派生する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、インク滴吐出の際の加圧作用に対して変形することなく、インク液を正確に飛翔させることのできる新たなノズルプレートを備えたインクジェット記録ヘッドを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明はこのような課題を達成するためのインクジェット記録ヘッドとして、インク加圧室を、圧力及び振動に対して変形しない十分な肉厚を有するノズルプレートにより覆うとともに、このノズルプレートの背面に、ノズルの軸長に相当する肉厚を残してノズルのオリフィス径よりはるかに大径の凹部を各ノズル毎に形成して、各凹部の内奥に、ノズルプレートの前面に開口するノズルを形成するようにしたものである。

【0009】

【実施例】 図1乃至図4は本発明の一実施例を示したも

のである。図において符号 1 で示したノズルプレートは、圧力及び振動に耐えることのできる十分な板厚 T を有するニッケルの板材により形成されている。

【0010】このノズルプレート 1 の板厚 T は、ノズルオリフィスの径 d に対する理想的な軸方向長さを t1、凹部 3 の深さを t2 としたとき、

$$T = t1 + t2$$

となるように設定され、一例として t1 = 30 μm、t2 = 50 μm、T = 80 μm に設定される。

【0011】このノズルプレート 1 には、その背面から深さが t2、内径が D の円筒状をなす大径の凹部 3 がプレス加工もしくは電鍍加工により形成され、さらに、この内底部 4 には、オリフィス径 d が例えば 30 μm の漏斗状をなすノズル 2 が電鍍加工により凹部 3 と同軸上に形成されている。

【0012】このノズルプレート 1 の背面にはまた、図 2 に示したように、各ノズル 2、2 を区画するような低い隔壁 5 が一体的に突出形成されていて、この隔壁 5 と、その頂部に載置した加圧プレート 6 とによって囲まれた内部をインク加圧室 7 とすように構成されている。

【0013】上記した隔壁 5 は、個々のインク加圧室 7 に作用する圧力が隣接する他のインク加圧室 7 に及ばないようにするためのものであるが、上述したように、これらのノズル 2 は凹部 3 を介してその内奥に形成されている関係上、これらの隔壁 5 は、図 4 に示したように、ノズル 2 部分のみを区画する不完全なもので十分であって、その両端に間隙を形成することにより、そこをインクの流路 8 として利用することができる。

【0014】なお、図中符号 9 は、加圧プレート 6 の他面を押圧する支持プレート、10 は図示しないインクタンクに連通するインクの供給路、11 は圧電振動子、12 は圧力板をそれぞれ示している。

【0015】このように構成されたインクジェット記録ヘッドは、ノズルプレート 1 の板厚 T を十分大きくすることができ、しかも背面に凹部 3 を設けることによってノズル 2 の軸長を理想の寸法にすることができるため、圧力等による変形もなくインク滴を記録紙上に安定的に吐出させることができる。

【0016】しかも、ノズルプレート 1 の大きな板厚 T を利用して、その内部にノズル 2 と対向する独立した凹部 3 を形成したことにより、この部分にバッファとしての働きをさせて他のインク加圧室 7 に作用する圧力の影響を排除し、クロストークの発生を未然に防止することができる。

【0017】なお、この実施例ではノズルプレート 1 をニッケルの板材により形成したものであるが、凹部 3 に相当する孔を設けた多数の箔及び、ノズル 2 に相当する孔を設けた多数の箔を積層一体化することによって、1 枚のノズルプレート 1 として形成することもできる。

【0018】図 5 は本発明の第 2 の実施例を示したものである。この実施例は、ノズルプレート 2.1 の背面にノズル 2.2 の軸線と一致させるようにして大、中 2 段の凹部 2.3 A、2.3 B を形成したものである。

【0019】これらの凹部 2.3 A、2.3 B は、背面から 2 度の電鍍加工を加えることにより形成したもので、このため、これらの凹部内周面は段をなして断面弧状に拡開するが、この弧状内周面は、同時にインク中の気泡の引掛りを抑えて、インク滴の吐出不良を防ぐ上で有効に作用する。

【0020】この凹部 2.3 は 1 段でもよいが、2 段に形成すれば、2 段目の凹部 2.3 B の形成過程で、残す板厚をより正確にノズル 2.2 の軸長に相当する寸法に管理することができる。またこの実施例では、特にノズル 2.2 の背面に撥インク性のフッ素樹脂共析メッキを施すことによって、ノズル 2.2 の開口部周囲の濡れをなくすることができる。

【0021】図 6 に示した第 3 の実施例は、ノズルプレート 3.1 の背面にノズル 3.2 の軸線と一致する大径 D の凹部 3.3 を電鍍加工により形成したものである。この実施例は、図 1 に示した第 1 の実施例と同様、凹部 3.3 の内底部 3.4 にリング状の大きな巾 W を持つ平坦部を形成したことにより、インクに加わる瞬間的な圧力を均らして、インク滴をより安定的に吐出させる効果を期待することができる。

【0022】図 7 は本発明第 4 の実施例を示したものである。この実施例は、ステンレスを素材とするノズルプレート 4.1 に対して、その背面からエッチングにより深さ t2 の大径 D の半球状凹部 4.3 を形成し、ついで、ノズルプレート 4.1 の表面からエッチングによりこの凹部 4.3 の中心に向けて小径の半球状凹部 4.5 を形成し、両凹部 4.3、4.5 の直通部分を直径が d のノズル 4.2 としたものである。

【0023】このノズル 4.2 は、漏斗状に形成されていない関係上、インク滴の飛翔方向を安定させることができない難点を有するが、反面において、このものはノズル 4.2 の開口端が急激に拡がっているため、濡れによるインク滴の飛翔の不安定さを回避することができる。

【0024】図 8 に示した実施例は、図 7 で示した実施例を改良したものである。この実施例は、ノズルプレート 5.1 の背面からエッチングにより深さ t2 の半球状凹部 5.3 を形成するとともに、この凹部 5.3 の内奥からさらに軸長が t1 の漏斗状ノズル 5.2 を形成したものである。したがって、この実施例では、加圧されたインクを半球状の滑らかな凹部 5.3 から漏斗状のノズル 5.2 へと円滑に送り込むことが可能となって、インク滴の飛翔をより安定化させることができる。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、インク加圧室を覆うノズルプレートに十分な肉厚を持たせる

とともに、このノズルプレートの背面にノズルのオリフィス径よりはるかに大径の凹部を形成して、この凹部の内奥にノズルを形成するようにしたので、圧力や振動等によるノズルプレートの変形をなくすと同時に、ノズルの軸方向長さをオリフィス径に対応する長さにすることを可能となして、インク滴の安定的な飛翔を確保することができる。

【0026】しかも、ノズルプレート背面の凹部をバッファとして機能させることにより、他のインク加圧室に作用する圧力の影響を排除して、クロストークの発生を効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例をなすノズルプレートの断面図である。

【図2】上記ノズルプレートを備えたインクジェット記録ヘッドを断面で示した側面図である。

【図3】上記装置を断面で示した正面図である。

【図4】上記ノズルプレートを背面から見た平面図である。

【図5】本発明の第2の実施例をなすノズルプレートの断面図である。

【図6】本発明の第3の実施例をなすノズルプレートの断面図である。

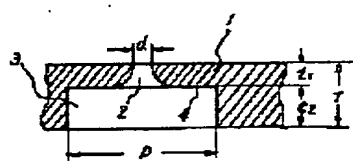
【図7】本発明の第4の実施例をなすノズルプレートの断面図である。

【図8】本発明の第5の実施例をなすノズルプレートの断面図である。

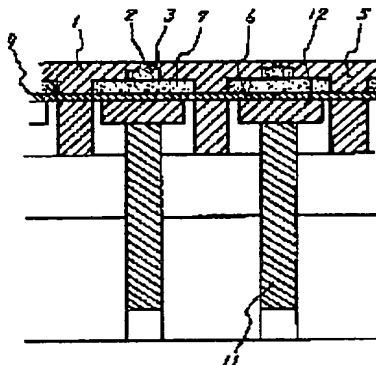
【符号の説明】

- 1、21、31、41、51 ノズルプレート
- 2、22、32、42、52 ノズル
- 3、23、33、43、53 凹部
- 5 隔壁
- 7 インク加圧室
- 11 圧電振動子

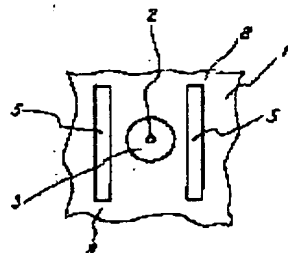
【図1】



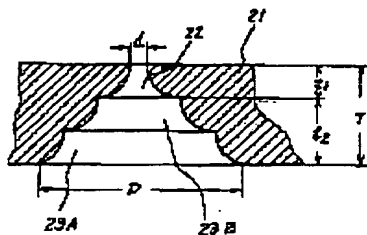
【図2】



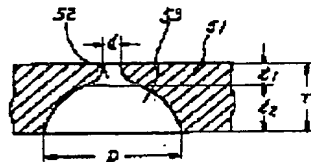
【図4】



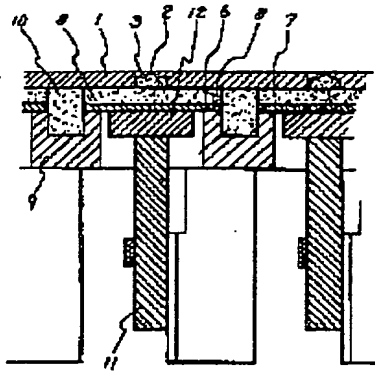
【図5】



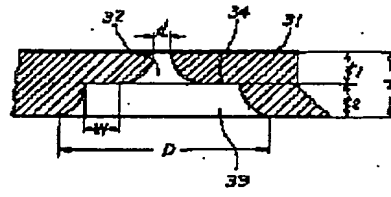
【図8】



【图 3】



【图 6】



【图 7】

